Lovibond® Water Testing

Tintometer® Group

Floc-Tester

ET 740 • ET 750

DE **Bedienungsanleitung**
Seite 3–14

GB **Instruction Manual**
Page 17–28

www.lovibond.com

(DE) Inhaltsverzeichnis

- **Allgemeine Hinweise** 4
  - Sicherheitshinweise 4
  - Einführung 5
  - Beschreibung des Gerätes 5
- **Funktionsbeschreibung** 6
- **Zusammenbau und Aufstellung** 7
  - Elektrischer Anschluss 7
  - Inbetriebnahme 7
- **Bedienelemente** 8
- **Bedienerhinweise** 9
- **Technische Daten** 10
- **Analytische Methoden** 11
  - Koagulation und Flockung von Abwässern 11
  - Laborbewertung mit Hilfe von Flockungsversuchen 12
  - Auslaugungsversuch 13
- **Berechnung des Geschwindigkeitsgradienten (G)** 14
- **Konformitätserklärung** 15

DE Allgemeine Hinweise

Sicherheitsanweisungen

1. Bevor Sie die Einheit einsetzen, lesen Sie bitte die Ihnen mit dem Gerät gelieferte Bedienungsanleitung sorgfältig.
2. Entsorgen Sie dieses Gerät bitte nicht zusammen mit den Siedlungsabfällen.
3. Um während des Betriebs des Gerätes jedes Risiko eines Elektroschocks, eines Brands oder von Personenschäden auszuschließen, müssen immer grundlegende Sicherheitsmaßnahmen getroffen werden, unter anderem:
4. Zum Schutz der Schaufel schalten Sie das Gerät nicht ein, bevor Sie die Becher eingesetzt haben. Stellen Sie sicher, dass der Netzschalter auf der Schaltstellung „0" (AUS) steht, bevor Sie die Becher mit der Mischflüssigkeit entfernen.
5. Überprüfen Sie, dass die Nennstromversorgung des Gerätes derjenigen Ihres Stromnetzes entspricht.
6. Betrieben Sie das Gerät nicht, wenn es nicht einwandfrei funktioniert. Bei etwaiger Fehlfunktion nehmen Sie bitte Kontakt mir dem für Sie zuständigen Kundendienst auf.
7. Die persönlichen Schutzeinrichtungen müssen den möglichen Risiken, die von den behandelten Materialien und den Glaskomponenten des Gerätes ausgehen, entsprechen.
8. Beachten Sie die in dieser Bedienungsanleitung ebenfalls beschriebenen Reinigungsanweisungen.
9. Dieses Gerät darf ausschließlich für Laboranwendungen verwendet werden.
10. Der Hersteller übernimmt keinerlei Verantwortung für jede Verwendung des Gerätes, die nicht diesen Anweisungen entspricht.
11. Dieses Gerät wurde in Übereinstimmung mit folgenden Normen entwickelt und hergestellt.
12. Sicherheitsanforderungen für elektrische Geräte für:
    Messung und Kontrolle und für Laboranwendungen CEI EN 61010-1
    Elektrische Geräte für Laboranwendungen UL 3101-1
    Allgemeine Anforderungen – Canadian Electrical Code CAN/CSA-C22.2

Anmerkung

- Der Hersteller ist stets bemüht, die Qualität der Produkte dauernd zu verbessern et behält sich vor, die Produkteigenschaften ohne vorherige Ankündigung zu ändern.

(DE) Allgemeine Hinweise

Einführung

Das Gerät wurde mit dem Ziel entwickelt, zwei verschiedene analytische Anforderungen zu erfüllen:

Flockungsversuche zur Optimierung der Dosierung von Flockungshilfsmitteln und Polyelektrolyten in Abwasserbehandlungsanlagen.

Auslaugungsversuche unter Verwendung gelöster Essigsäurelösungen oder kohlendioxidgesättigten Wassers zur Bewertung der Auslaugbarkeit von Schwermetallen durch Festabfälle, welche verschiedenen Deponietypen zugeführt werden sollen.

Die Rührgeschwindigkeit der ET-Floc-Tester ist reproduzierbar, d.h., es können standardisierte Testbedingungen auf regelmäßiger Basis verwendet werden, was eine unumgängliche Voraussetzung für das Erreichen von reproduzierbaren Ergebnissen ist.

Die untersuchten Proben können mit Hilfe einer Leuchtstoffleuchte an der Rückseite beleuchtet werden, die über einen Schalter an der Bedientafel bedient wird.

Die Geräte zeichnen sich durch ein ergonomisches Design aus; Die Bedientafel ist zur besseren Bedienung und Lesbarkeit leicht geneigt.

Die zwischen 10 und 300 Umdrehungen/Minute einstellbare Drehgeschwindigkeit (in Schritten von 1 U/min) wird laufend mit dem eingestellten Wert verglichen und an einem Display angezeigt. Das Gerät ist mit einem elektronischen Zeitschalter ausgestattet, der die Programmierung der Rührdauer in zwei verschiedenen Zeitskalen (Minuten oder Stunden) oder die Auswahl eines kontinuierlichen Betriebs ermöglicht.

Beschreibung des Gerätes

Der Floc-Tester wurde in einem robusten Metallrahmen mit Epoxidbeschichtung hergestellt, die speziell konzipiert wurde, um dem Gerät ein hohes Niveau an Schutz gegen chemische und mechanische Korrosion zu verleihen.

Die Rührstäbe aus rostfreiem Stahl sind über ein selbstverriegelndes Spannfutter höhenverstellbar.

Die Drehgeschwindigkeit wird über einen dauerstromangetriebenen Zahnradmotor gesteuert, wobei der Dauerstrom mit Hilfe eines Mikroprozessors elektronisch geregelt wird.

An der vorderen Bedientafel ist es möglich, für jede der Positionen die gleiche Rührgeschwindigkeit von 10 – 300 U/min zu wählen, welche am Display angezeigt wird.

Mit dem elektronischen Zeitschalter können drei verschiedene Betriebsdauer eingestellt werden: Stunde, Minuten oder Dauerbetrieb.

DE Funktionsbeschreibung

Hauptschalter

Mit dem Hauptschalter wird das Gerät ein- und ausgeschaltet. Steht der Schalter auf der Schaltstellung „OFF“ (AUS), ist das gerät ausgeschaltet; Steht der Hauptschalter auf der Stellung „ON“ (EIN), ist das Gerät eingeschaltet.

Schalter Für Bedientafelbeleuchtung

Dieser Schalter schaltet die Rückbeleuchtung ein und aus.

Fenster des Zeitschalters

Mit den Tasten und der Anzeige dieses Fensters (Tasten ↑ und ↓) können die folgenden Betriebsmodi ausgewählt werden:

- kontinuierlich
- Betriebsdauer in Minuten. Bis maximal 999 Minuten
- Betriebsdauer in Stunden. Bis maximal 99 Stunden.

Fenster Rührwerksgeschwindigkeit

Sie können mit den Tasten (↑ und ↓) und der Anzeige dieses Fensters die Rührwerksgeschwindigkeit für die Rührstäbe einstellen. Sie können eine Rührgeschwindigkeit von 10 bis 300 U/min wählen. Die Anzeige zeigt die Rührstabgeschwindigkeit.

Informationen über die verwendeten Werkstoffe

Gestell	Stahl
Bedientafellabel	PET
Fuß	NBR

Sollte irgendeine der behandelten Flüssigkeiten auf die oben genannten Werkstoffe tropfen, reinigen Sie diese bitte sofort, um chemische Korrosion zu vermeiden.

(DE) Zusammenbau und Aufstellung

Elektrischer Anschluss

Nachdem Sie das Gerät ausgepackt haben, setzen Sie es auf einen Labortisch.

Bevor Sie das Gerät an das Stromnetz anschließen, vergewissern Sie sich, dass die Angaben auf dem Typenschild des Gerätes denen Ihres Stromnetzes entsprechen.

Verwenden Sie die mitgelieferte externe Stromversorgung, um das Gerät an eine Steckdose anzuschließen.

Die mitgelieferte externe Stromversorgung ermöglicht den Anschluss des Gerätes an ein Stromnetz mit einer Spannung von 100 und 240 Volt und einer Frequenz von 50 oder 60 Hz.

Inbetriebnahme

Nachdem Sie das Gerät an das Stromnetz angeschlossen haben, setzen Sie die Becher mit den Proben auf das Gerät, wobei die Rührstäbe in die Becher reichen müssen.

Schalten Sie das Gerät nicht ein bevor Sie die Becher eingesetzt haben (welche die Schaufel schützen).

Um die Becher einzusetzen, ist es notwendig, die Rührstäbe gerade soweit wie notwendig nach oben zu ziehen, indem Sie diese an den schwarzen Kugelknöpfen halten; Setzen Sie anschliessend die Becher ein (einer für jeden Rührstab) und lassen Sie die Rührstäbe wieder nach unten.

Stellen Sie sicher, dass der Netzschalter auf der Schaltstellung „0“ (AUS) steht, bevor Sie die Becher mit der Mischflüssigkeit entfernen.

Wählen Sie den gewünschten Betriebsmodus (kontinuierlich, auf Minutenbasis oder auf Stundenbasis) mit Hilfe der Tasten des Fensters für den elektronischen Zeitschalter an der Bedientafel.

Stellen Sie anschliessend die gewünschte Rührgeschwindigkeit mit den Tasten am Rührgeschwindigkeitsfenster ein.

DE Bedienelemente

Die Inbetriebnahme erfolgt mit den Geschwindigkeits-Pfeiltasten ↑ und ↓. Es ist möglich, die Geschwindigkeit von 0 bis 300 U/min einzustellen. Die Anzeige zeigt die gewählte Geschwindigkeit der Rührstäbe. Zu Anpassung der Geschwindigkeit halten Sie eine der beiden Tasten gedrückt, um die gewünschte Geschwindigkeit schneller zu erreichen.

Einstellung des elektronischen Zeitschalters

Sie haben die Möglichkeit, mit Hilfe der SET-Taste am Fenster Elektronischer Zeitschalter drei verschiedene Betriebsmodi zu wählen:

kontinuierlich

Mit elektronischem Zeitschalter (auf Minutenbasis)

Mit elektronischem Zeitschalter (auf Stundenbasis)

Es ist möglich, durch drücken der Taste SET den gewünschten Betriebsmodus auszuwählen; Die Anzeige zeigt:

Dauerbetrieb: "….."

Mit elektronischem Zeitschalter (Minuten): „000"

Mit elektronischem Zeitschalter (Stunden): „h00"

Um den Modus für den Zeitschalter zu ändern, halten Sie die SET-Taste einige Sekunden gedrückt. Zur Einstellung der gewünschten Dauer verwenden Sie die Tasten ↑ und ↓.

Die Anzeige zeigt die Restdauer und der dritte Dezimalpunkt blinkt, um anzuzeigen, dass die Zeitmessung aktiv ist. Nach Ablauf der Dauer schaltet das Gerät das Rührwerk ab, ein akustisches Signal meldet den Ablauf der Betriebsdauer und an der Anzeige erscheint „ENDE".

Einstellung der Rührgeschwindigkeit

Mit den Pfeiltasten am Fenster „Rührgeschwindigkeit" ist es möglich, die gewünschte Rührgeschwindigkeit zwischen 10 und 300 U/min in Schritten von 1 U/min einzustellen. Halten Sie eine der beiden Pfeiltasten gedrückt, erhöht sich die Rührgeschwindigkeit und Sie können den gewünschten Wert schneller erreichen.

Die Rührgeschwindigkeit ist nicht aktiv wenn die Betriebsdauer nicht gewählt ist.

Netzausfall

Der Floc-Tester ist mit einem internen Speicher ausgestattet, der es ermöglicht, im Falle eines Netzausfalls die Einstellungen für die Rührgeschwindigkeit und die Restbetriebsdauer zu speichern, so dass das Gerät nach dem Ende des Netzausfalls mit den gleichen Einstellungen weiter arbeiten kann.

Ende des Arbeitszyklus

Ist das Ende des Arbeitszyklus erreicht, stellen Sie die Rührgeschwindigkeit auf 0 U/min ein und drehen den Hauptschalter auf die Stellung OFF (AUS).

Verwenden Sie das Gerät einen längeren Zeitraum nicht, empfiehlt es sich, die externe Stromversorgung vom Netz zu trennen.

Wartung

Das Gerät erfordert keine Routine- und keine außergewöhnliche Wartung, jedoch ist eine regelmässige Reinigung des Gerätes wie in dieser Bedienungsanleitung beschrieben erforderlich.

Gemäss Produkthaftungsgesetz müssen Reparaturarbeiten an unseren Geräten in unserem Werk ausgeführt werden, soweit nichts anderes mit den örtlichen Vertreibern vorher vereinbart wurde.

Reinigung

Trennen Sie das Gerät von der Stromversorgung und verwenden Sie zu dessen Reinigung ein mit einem nichtentflammbaren und nicht-aggressiven Reinigungsmittel angefeuchteten Tuch.

Entsorgung

Die endgültige Entsorgung des Gerätes oder seiner Komponenten muss entsprechend den im Verwendungsland geltenden Vorschriften und Gesetze erfolgen.

DE Technische Daten

Allgemein

Spannungsversorgung	V	DC 19 ± 0,5
Leistung	W	19
Abmessungen ET 740	mm (BxHxT)	655x404x296
Abmessungen ET 750	mm (BxHxT)	935x404x296
Gewicht ET 740	Kg	13
Gewicht ET 750	Kg	17
Einstellbare Geschwindigkeiten	U/min (1/min)	von 10 bis 300
Geschwindigkeitseinstellung	U/min (1/min)	1
Einstellbare Betriebsdauer	Minuten/Stunden	0 ÷ 999 / 0 ÷ 99 oder kontinuierlich
Auswahl der Betriebsdauer	Minuten/Stunden	1 / 1
Verwendeter Werkstoff		Stahl
Umgebungstemperaturbereich	°C	+5…+40
Maximal zulässige Lagertemperatur	°C	-10…+60
Maximal zulässige Luftfeuchtigkeit	%	80 max.
Betriebsmodus		kontinuierlich
Verschmutzungsklasse gemäss CEI EN61010-1		2
Montageklasse gemäss CEI EN61010-1		2

Externe Stromversorgung

Eingang	AC 100÷240V; 50-60 Hz; 1.5A
Ausgang	DC 19V; 2000 mA

Koagulation und Flockung von Abwässern

Chemische Flockungshilfsmittel werden dem Abwasser mit dem Hauptziel beigemischt, schwebende Festkörper sowie Phosphor zu entfernen. Die Zugabe von chemischen Substanzen verringert ebenfalls die Schwermetallkonzentration et verbessert die Wirksamkeit der Desinfektion. Chemische Koagulation kann durch Zugabe bestimmter Mengen Kalk (Calciumhydroxid), Alaun (Aluminiumsulfat) und Eisensalze (Eisen-II oder Eisen-III) in Abwässer erreicht werden.

Der Koagulation-Ablagerung-Prozess beinhaltet typischerweise:

Die Injektion und Mischung des Flockungshilfsmittels, das die häufig negative elektrische Ladung der schwebenden Partikel neutralisiert. Die sorgfältige und schnelle Durchmischung des Flockungshilfsmittels mit dem Abwasser ist wichtig, um eine effiziente Verwendung der chemischen Substanz zu gewährleisten. Typische Retentionszeiten für das Wirbelmischen in den Becken der Anlage betragen 15 bis 120 Sekunden.

Die Agglomeration der koagulierten Partikel zu grossen absetzfähigen Flocken. Diese Agglomeration wird durch langsames Rühren des Wassers erreicht, so dass die durch die Zugabe der chemischen Substanz entstandenen Festkörper sich vergrössern und eine Grösse erreichen, durch die sie aufgrund der Schwerkraftsedimentation entfernt werden können. Die Rührung wird üblicherweise durch sich langsam drehende Schaufeln in einem Zeitraum von 10-30 Minuten durchgeführt.

Sedimentation des geflockten Materials durch Schwerkraftabscheidung. Die Festkörper setzen sich durch Schwerkraft aus dem stehenden, chemisch behandelten Abwasser ab. Der Ausfluss aus dem chemischen Absetztank ist sehr klar und erfordert üblicherweise keine zusätzliche Filterung.

Die für eine qualitativ hohe Koagulation erforderliche Menge an chemischen Flockungshilfsmitteln ändert sich mit der Zeit und von Abwasser zu Abwasser.

Typische Flockungshilfsmitteldosen sind:

75 bis 250 g/m3 für Alaun,

45 bis 90 g/m3 für Eisen(III)-Chlorid,

200 bis 400 g/m3 für Kalk.

Laborbewertung mit Hilfe von Flockungsversuchen

Die Wahl und die Dosierung des für die Abscheidung von schwebenden Festkörpern aus Abwässern zu verwendenden chemischen Flockungshilfsmittels ergeben sich aus den Laborbewertungen des sog. Flockungsversuchs. Mit Hilfe mehrerer Rührwerke mit reproduzierbaren Rührgeschwindigkeiten können für den Versuch standardisierte Bedingungen geschaffen werden, die eine grundlegende Voraussetzung für reproduzierbare Ergebnisse darstellen.

Diese Standardbedingungen beziehen sich auf:

Abwasservolumen an jeder Rührstelle

Abmessungen und Form der Behälter und der Rührschaufel

Rührdauer und -geschwindigkeit in der Phase des turbulenten Wirbelmischens

Rührdauer und -geschwindigkeit in der Flockungsphase

Kriterien für die Bewertung der erzielten Ergebnisse.

Die am häufigsten verwendeten Versuchsbedingungen sind:

1000 ml Glasbecher (Weithalsgefäss), hohe Form, 105 mm Durchmesser
600 ml Abwasserproben

Rührschaufel mit 25 mm Höhe, 75 mm breite und 1 mm Stärke

Rührhöhe der Schaufel annähernd in halber Höhe der Abwasserprobe

Schnelles turbulentes Wirbelmischen nach chemischer Zugabe:
120 U/min für 120 Sekunden

Rührung bei langsamer Geschwindigkeit während der Flockung: 30 U/min für 25 Minuten

Erste Bewertung der Ergebnisse nach 5 Minuten Sedimentation nach dem Ende der Rührung.

Die Ergebnisse können auf der Grundlage von verschiedenen Kriterien bewertet werden:

a) Bewertung der Flockenabmessungen unter Zuweisung eines numerischen Gewichtungsfaktors (0 = keine Flocken, 2 = sehr kleine, kaum sichtbare Flocken, 4 = kleine Flocken, 6 = mittelgrosse Flocken, 8 = ziemlich grosse Flocken, 10 = sehr grosse Flocken).

b) Zeitdauer von der Zugabe der Chemikalien bis zum ersten Aufkommen von Flocken

c) Bewertung der Resttrübung der Überstandslösung mit Hilfe eines Trübungsmesser nach einer festgelegten Absetzzeit

d) Messung des elektrokinetischen Potentials der schwebenden Partikel an einer unmittelbar nach Zugabe und Mischung der Chemikalien entnommenen Probe. Die Koagulation müsste leichter sein wenn das Zeta-Potential der Partikel sehr niedrig ist.

e) Bewertung der Filtrierbarkeit des geklärten Wassers mit Hilfe von unter Druck arbeitenden standardisierten Membranfiltern. Die Reduzierung des Wasserflusses mit der Zeit ergibt sich aus dem Mass der Verstopfung der Filter aufgrund des restlichen, nicht abgesetzten noch schwebenden Materials.

Es sind weitere Messungen bezüglich des pH des Wassers nach der chemischen Behandlung (Kalk erhöht den Wert, während Eisen- und Aluminiumsalze den Wert verringern) und der Wassertemperatur, bei der der Versuch durchgeführt wird, vorzunehmen.

Quellennachweise

Norm der American Society for Testing Materials ASTM D-2035-G4 T

Passino R. und M. Beccari (1970).

Standardisierung von Flockungsversuchen in Prozessen der Koagulation-Flockung zur Entfernung von anorganischer Trübung (in italienischer Sprache). Wasser und Luft, Mailand, 1-10, Oktober 1970.

Degremont (1978). Etude de la coagulation et de la floculation des eaux. Méthode n. 703, 948-950. Memento technique de l'eau. 1200 Seiten, Paris.

U.S. Association of Environmental Engineering Professors (1972). Environmental Engineering Unit Operations and Unit Processes Laboratory Manual. J.T. O'Connor Ed. 350 ppg.

Auslaugungsversuch

Auslaugungsversuche werden durchgeführt, um das Verhalten von Abfall in einer Deponie zu simulieren, die der Auslaugungswirkung des Regenwassers ausgesetzt ist. Es existieren zwei verschiedene Methoden, die Auslaugungslösungen verschiedener Arten verwenden:

a) Essigsäure, für Deponien, an denen sowohl organische als auch anorganische Abfälle entsorgt werden;

b) Kohlenstoffdioxidgesättigtes Wasser, für Deponien, an denen ausschliesslich anorganische Abfälle entsorgt werden.

Zu untersuchende Abfallproben

Falls eine flüssige Phase vorhanden ist, muss sie durch Filtration oder Zentrifugation entfernt und bei einer Temperatur von 2-4°C in einem Kühlschrank gelagert werden. Die Körnung der Festphase muss niedriger sein als 9,5 mm (Standardsieb).

Abfallextraktion

20-25 g werden mit einer Genauigkeit von ± 0.1 g abgewogen.

Methode a. Es wird ein Volumen destilliertes Wasser zugegeben, das dem 16-fachen des abgewogenen Probengewichts entspricht. Der pH der Mischung wird mittels 0,5 N Essigsäure auf einem Wert von 5±0.2 gehalten. Die anschliessende Rührung erfolgt 24 Stunden lang unter Kontrolle des pH alle 15 Minuten während der ersten Stunde und danach ein Mal je Stunde. Der pH wird mit zusätzlich 0,5 N Essigsäure auf den Wert 5±2 korrigiert. Sollte nach einer Rührdauer von 24 Stunden der pH höher sein als 5,2, wird eine erneute Korrektur vorgenommen und die Rührung um weitere 24 Stunden verlängert.

Methode b. Die Auslaugungslösung wird für nicht weniger als 15 Minuten in einem Volumen beigemischt, das dem 20-fachen des Probengewichts eines destillierten, mit Kohlenstoffdioxid gesättigten Wassers entspricht. Die Rührung erfolgt anschliessend über einen Zeitraum von 6 Stunden ohne pH-Korrektur.

Rührgeschwindigkeit

Sie muss kontinuierlich in der Lage sein, die Festphase mit der Auslaugungslösung gemischt zu halten.

Analyse des Extrakts

Die Auslaugungslösung und die flüssige Phase, soweit sie in der ursprünglichen Probe vorhanden sind, werden mit Hilfe eines Membranfilters mit einer Durchlässigkeit von 0,45 µm filtriert und einer Analyse bezüglich der einzelnen Metalle mit den üblicherweise für Wasser verwendeten Methoden unterzogen.

DE Berechnung des Geschwindigkeitsgradienten (G)

Formel

Geschwindigkeitsgradient (l/s)	$G=\sqrt{(P/\mu V)}$
Leistungsbedarf (W)	$P = k.p.n^3.D^5$ turbulent
	$P = k.\mu.n^2.D^3$ laminar

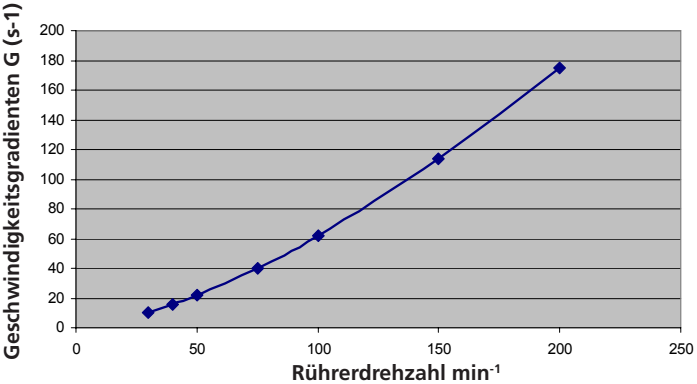
Anmerkungen

Dynamische Viskosität	μ	0,001002	$(N.s/m^2)$
Massendichte des Fluids	p	998,2	(kg/m^3)
Wasservolumen	V	0,001	(m^3)
Flüssigkeit gemischt:	Wasser		
Messtemperatur:	20		(°C)
Konstante	k	3,38	
Umdrehungen / Sekunde	n	von 30 bis 200	(min^{-1})
Durchmesser des Laufrades	D	0,075	(m)

Daten

min^{-1}	**G (turbulent)**
200	175,0573
150	113,7031
100	61,8921
75	40,2001
50	21,88216
40	15,6576
30	10,16991

Graph



(DE) Konformitätserklärung

Der Hersteller	Tintometer GmbH
Anschrift	Schleefstraße 8-12
	44287 Dortmund
	Deutschland

erklärt in alleiniger Verantwortung, dass das Produkt in Übereinstimmung mit den folgenden Normen hergestellt wurde:

EN 61010-1 (2001)

EN 61326-1 (1997) + A1 (1998) + A2 (2001) + A3 (2003)

2002/95/CE (RoHS)

2002/96/CE (WEEE)

und, dass es den grundlegenden Anforderungen folgender Richtlinien erfüllt:

Maschinenrichtlinie 2006/42/CE

Niederspannungsrichtlinie 2006/95/CE

EMV-Richtlinie 2004/108/CE

einschliesslich der Änderungen und, dass die im Anhang V genannten Dokumente am Sitz der Gesellschaft Velp bereitliegen, wie es die Maschinenrichtlinie vorsieht.

GB Contents

- **General Notes** . . . 18
  - Safety Instructions . . . 19
  - Introduction . . . 19
  - Instrument description . . . 19
- **Functional description** . . . 20
- **Assembly and installation** . . . 21
  - Electric connection . . . 21
  - Start-up . . . 21
- **Operating controls** . . . 22
- **User notes** . . . 23
- **Technical data** . . . 24
- **Analytical methods** . . . 25
  - Coagulation and flocculation of wastewaters . . . 25
  - Laboratory evaluation by jar test . . . 26
  - Leaching test . . . 27
- **Calculation of velocity gradient (G)** . . . 28
- **Declaration of conformity** . . . 29

GB General notes

Safety Instructions

1. Before using the unit, please read the operating manual supplied with the apparatus carefully.
2. Do not dispose of this equipment as urban waste
3. In order to prevent possible risk of electric shocks, fire and personal injury when the unit is being used, basic safety measures must always be taken, including:
4. Do not turn the instrument on before positioning the beakers for protecting the blades. Ensure that the power switch is turned to "0" (OFF) before removing the beakers containing the stirring liquid.
5. Check that the rating of external power supply corresponds to the rating of the electric line.
6. Do not use the unit if it is not working correctly. In case of malfunctioning, contact your nearest assistance centre.
7. Personal protective equipment must be compatible with the possible risks posed by the material being processed and the glass parts.
8. Follow the cleaning instructions described in this manual.
9. This unit must only be used for laboratory applications
10. The manufacturer declines all responsibility for any use of the unit that does not comply with these instructions.
11. This unit has been designed and produced in compliance with the following standards.
12. Safety requirements for electrical apparatus for:

Measurement and control and for laboratory use	CEI EN 61010-1
Electrical equipment for laboratory use	UL 3101-1
General requirement – Canadian electrical code	CAN/CSA-C22.2

Note

- The manufacturer is committed to constantly improving the quality of the products and reserves the right to modify the characteristics without prior notice.

GB General notes

Introduction

The equipment is aimed to satisfy two different analytical operations:

Jar tests for the optimization of dosing coagulants and polyelectrolytes in wastewaters treatment plants.

Leaching tests using diluted acetic acid solutions or water saturated by carbon dioxide for the evaluation of leacheability of heavy metals by solid wastes to be sent to different kinds of dumps.

The stirring speed of the ET flocculators is reproducible meaning that standard test conditioning can be used on a regular basis, an indispensable requisite for obtaining reproducible results.

The examined samples can be lighted by a back fluorescent lamp controlled by a switch located on front panel (1).

The instruments have an ergonomic design, the control pannel is slightly inclined for easy use and good visibility.

The programmable speed of rotation from 10 to 300 r.p.m. (within 1 r.p.m.) is continuously compared to the set value and shown by a display. The unit is equipped by an electronic timer allowing to program the stirring time on two different scales (minutes or hours) or to choose a continuous operation.

Instrument description

The flocculator is manufactured in a strong metallic frame with an epoxy painting which has been rightly studied to give a high degree of protection against chemical and mechanical corrosion to the instrument.

The stainless steel stirring rods are adjustable in height by a self blocking chuck.

Rotation speed is controlled by a gear motor powered by direct current controlled electronically by a microprocessor.

From the frontal panel it's possible to select the same stirring speed from 10 to 300 rpm for each position, the real speed is showed on the relative display.

The electronic timer allow to set three different running time: hour, minutes or continuous way.

GB Functional description

General Switch

The general switch allows to turn the instrument on and off. If the switch is set to "OFF", the instrument is off; if the switch is set to "ON", the instrument is on.

Pannel Lighting Switch

This switch allows to turn on the back lamp.

Electronic Timer Window

Trough the keys and the displays of this window (Set ↑ e ↓) it's possible to select the following modality of running:

- Continuous
- With time base. Up to 999 minutes
- With hours base. Up to 99 hours

Stirrer Speed Window

It's possible select the stirrer speed for the stirring roads by the keys and display of this window (↑ e ↓). It is possible to select speed from 10 to 300 rpm. The display shows the stirring rods speed.

Information regarding construction materials

Structure	Steel
Frontal panel label	PET
Foot	NBR

If any liquid being processed should fall onto the above materials, clean them immediately to avoid chemical corrosion.

Electric connection

After unpacking the instrument, place the unit on a laboratory bench.

Before connecting the instrument to the electric line, make sure that the values on the rating plate correspond to those of the electric line.

Use the supplied external power to connect the instrument to the socket.

The supplied external power allow to connect the instrument to net power lines between 100 and 240 Volt with 50 or 60 Hz.

Start-up

After connecting the instrument to the electric line, place the sample containing beakers on the instrument, with the stirring rod facing inside.

Do not turn the instrument on before positioning the beakers (thus protecting the blades).

In order to place the beakers it is necessary to pull stirring rods up, just sufficiently, by holding them by the suitable black pommels; to place the beakers (one for each stirring rod) and to pull down the rods.

Ensure that the power switch is turned to "0" (OFF) before removing the beakers containing the stirring liquid.

Select the the desidered modality of running (continuous, with minutes base and with hours base) by the keys of the electronic power window on the control pannel.

Select the desired speed by the keys of stirrer speed window.

GB Operating controls

The start-up is empowered by the keys ↑ and ↓. t's possible to select the speed from 0 to 300 rpm by the speed arrow keys. The display shows the selected speed of the stirring rods. The progression speed is increased by keeping one of the two keys pushed, in order to reach the desired value faster.

Electronic timer setting

It's possible to select three different type of running by the Set key on the "Electronic Timer Window":

Continuous

With timer (minutes base)

With timer (hours base)

It's possible to select the desired modality just by pressing the Set key and the display will show as follows:

Continuous way: "….."

With timer (minutes): "000"

With timer (hours): "h00"

In order to change the timer modality maintain the Set key pushed for a few seconds . To set the desired time use the keys ↑ and ↓.

The display shows the count down and simultaneously the third decimal point turns on to indicate that the count is operative. At the end of time the instrument stops the stirring, the acoustic signal warns the end of the time and the display shows "End".

Speed setting

By the arrows key on the "Speed" window it's possible to select the desired speed from 10 to 300 rpm with 1 rpm resolution. Maintaining pressed one arrow, increase the progression speed in order to reach more quickly the desired value.

The speed is not active if the time is not selected

Black-out

The Floc-Tester has an inside memory that allows to keep the memory of the stirring speed and of the residual time in case of black out, so that the instrument will come to the same sets as soon as the black out ends.

End of work cycle operations

At the end of the work cycle select 0 rpm and turn OFF the general switch.
If the instrument is not used for a long period it's better to disconnect the external power supply from the electric line.

Maintenance

There is no need of routine nor extraordinary maintenance, but periodically cleaning of the unit as described in this manual.
In compliance with the product guarantee law, the repairings of our units must be carried out in our factory, unless previously otherwise agreements with local distributors.

Cleaning

Disconnect the unit from the power supply and use a cloth dampened with a non-flammable and non-aggressive detergent to clean the unit.

Disposal

The final disposal of the unit or of its components must be carried out in compliance with the directives and laws in force in the country concerned.

GB Technical data

General

Power supply	V	DC 19 ± 0,5
Power	W	19
Dimensions ET 740	mm (bxhxp)	655x404x296
Dimensions ET 750	mm (bxhxp)	935x404x296
Weigh ET 740	Kg	13
Weigh Et 750	Kg	17
Programmable speed	rpm (1/min)	from 10 to 300
Speed selection	rpm (1/min)	1
Programmable time	min / hours	0 ÷ 999 / 0 ÷ 99 or continuous
Time selection	min / hours	1 / 1
Construction material		Stell
Environmental temp. range	°C	+5…+40
Max storage admitted	°C	-10…+60
Max. humidity	%	Max 80
Operating mode		Continuous
Pollution degree CEI EN61010-1		2
Installation category CEI EN61010-1		2

External Power Supply

Inlet	AC 100÷240V ; 50-60 Hz ; 1.5A
Outlet	DC 19V ; 2000 mA

Coagulation and flocculation of wastewaters

Chemical coagulants are added to wastewaters for the primary purpose of removing suspended solids and also phosphorus. The addition of chemicals ruduces also heavy metal concentrations and improves disinfection efficiency. Chemical coagulation can be obtained by adding to wastewaters defined amounts of lime (calcium hydroxide), alum (aluminium sulfate) or iron salts (ferric or ferrous).

The coagulation-sedimentation process typically involves:

injection and mixing of the coagulant that neutralize the electric charge, prevalently negative, on suspended particles. Good and rapid mixing of the coagulant and wastewater is important to ensure efficient use of the chemical. Typical detention times in plant basins for turbolent mixing are 15 to 120 seconds.

agglomeration of the coagulated particles into large settable flocs. This agglomeration is accomplished by stirring the water slowly so to allow the solids formed by the addition of chemicals to grow in size so that they can be removed by gravity settling.
The stirring is usually performed by slowly
rotating paddles during 10 to 30 minutes.

sedimentation of the flocculated material by gravity separation. The solids are allowed to settle by gravity from the chemically treated standing wastewater. The effluent from the chemical settling tank is very clear and does not usually require further filtration.

The quantity of chemical coagulant required to achieve good coagulation varies with time and
from wastewater to wastewater.

Typical coagulant doses are:

75 to 250 g/m3 for alum,

45 to 90 g/m3 for ferric chloride,

200 to 400 g/m3 for lime.

Laboratory evaluation by Jar test

The choice and dosing of the chemical coagulant to be adopted for the removal of suspended solids from wastewaters derive from the results of laboratory evaluations by the so called Jar test. Multiple stirrers with reproducible stirring speeds allow to adopt standard conditions for the test, that are the basic requirement for reproducible results.

The standard conditions relate to:

- volume of wastewater in each stirring position
- dimensions and shape of containing vessel and stirring paddle
- time and speed of stirring during turbulent mixing phase
- time and speed of stirring during flocculation phase
- evaluation criteria for the obtained results.

The most diffused adopted conditions are:

- 1000 ml glass beakers (jars), tall form, 105 mm of diameter
- 600 ml wastewater samples
- stirring paddles 25 mm high, 75 mm wide, with a thickness of 1 mm
- stirring height of paddles roughly at middle height of wastewater sample
- quick turbolent stirring after chemical addition: 120 rpm for 120 seconds
- slow speed stirring during flocculation: 30 rpm for 25 minutes
- first evaluation of results after 5 minutes of sedimentation after the end of stirring.

The results can be evaluated on the basis of different criteria:

a) evaluation of floc dimensions with a numerical degree of merit (0 = no flocs, 2 = very small hardly visible, 4 = small flocs, 6 = medium size flocs, 8 = good size flocs, 10 = very large flocs).

b) time from the addition of chemicals to first appearing of flocs

c) evaluation of residual turbidity of supernatant, after a determined sedimentation time, by turbidimeter

d) measurement of electrocynetic potential of suspended particles on a sample taken immediately after the addition and mixing of chemicals. Coagulations should be easier when zeta potential of particles is very low.

e) evaluation of filterability of clarified water by standardized membrane filters under pressure. The reduction of water flow with time is related to the degree of clogging of filters due to residual unsettled suspended matter.

Other measurements relate to the pH of water after chemical treatment (lime raises the value while iron and aluminium salts lower it) and the temperature of water at which the experiments are performed.

References

American Society for Testing Materials Norm ASTM D-2035-G4 T

Passino R. and M.Beccari (1970).

Standardization of jar test in coagulation-flocculation processes for the removal of inorganic turbidities (in Italian). Acqua e Aria, Milano, 1-10, October 1970.

Degremont (1978). Etude de la coagulation et de la floculation des eaux. Methode n.703, 948-950. Memento technique de l'eau. 1200 pages, Paris.

U.S. Association of Environmental Engineering Professors (1972). Environmental Engineering Unit Operations and Unit Processes Laboratory Manual. J.T. O'Connor Ed. 350 ppg.

Leaching test

Leaching tests are used to simulate the behaviour of a waste in a dump that is submitted to the leaching activity of rain water. There are two different methods that use leaching solutions of different type:

a) acetic acid, proposed for dumps receiving both organic and inorganic wastes;

b) carbon dioxide saturated water, for dumps receiving only inorganic wastes.

Waste sample to be examined

If a liquid phase is present it must be removed by filtration or centrifugation and preserved in a refrigerator at 2-4°C. The granulometry of the solid phase, must be lower than 9.5 mm (standard sieve).

Waste extraction

20-25 g of the solid phase are weighed with a precision of ± 0.1 g.

Method a. A volume of distilled water corresponding to 16 times the weight of the sample is added.

The pH of the mixture is kept to 5±0.2 using 0.5 N acetic acid. The stirring is performed for 24 hours, controlling the pH every 15 minutes during the first hour and then every hour. The pH is corrected to 5±2 using again 0.5 N acetic acid. If after 24 hours of stirring the pH is higher than 5.2, a new correction is made and the stirring prolonged for other 4 hours.

Method b. The leaching solution is given by a volume corresponding to 20 times the sample weight of distilled water saturated by carbon dioxide for not less than 15 minutes. The stirring is performed during 6 hours without any pH correction.

Stirring speed

Must be able to maintain continuously mixed the solid phase with the leaching solution.

Analysis of extract

The leaching solution and the liquid phase if present in the original sample are filtered by a membrane filter of 0.45 µm porosity and submitted to analysis for the single metals by the methods commonly
used for waters.

GB Calculation of velocity gradient (G)

Formula

Velocity gradient (l/s)	$G=\sqrt{(P/\mu V)}$
Power requirement (W)	$P = k.p.n^3.D^5$ turbulent
	$P = k.\mu.n^2.D^3$ laminer

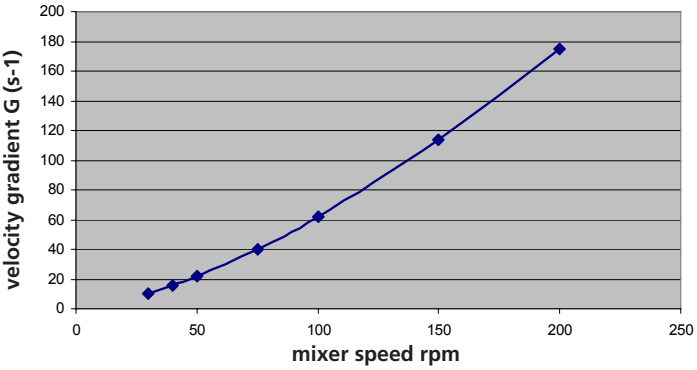
Notes

Dynamic viscosity	μ	0.001002	($N.s/m^2$)
Mass density of fluid	p	998,2	(kg/m^3)
Water volume	V	0.001	(m^3)
Liquid mixed:	Water		
Measurement temperature:	20		(°C)
Constant	k	3.38	
revs / sec	n	from 30 to 200	(rpm)
Diameter of impeller	D	0.075	(m)

Data

rpm	G (turbulent)
200	175.0573
150	113.7031
100	61.8921
75	40.2001
50	21.88216
40	15.6576
30	10.16991

Graph



(GB) Declaration of conformity

The manufacturer	Tintometer GmbH
Adress	Schleefstraße 8-12
	44287 Dortmund
	Germany

under our responsability declare that the product is manufactured in conformity with the following standards:

EN 61010-1 (2001)

EN 61326-1 (1997) + A1 (1998) + A2 (2001) + A3 (2003)

2002/95/EC (RoHS)

2002/96/EC (WEEE)

and satisfies the essential requirements of the following directives:

Machines directive 2006/42/EC

Low voltage directive 2006/95/EC

Electromagnetic compatibility directive 2004/108/EC

plus modifications and that the documents listed in annex V are available at Velp's offices as foreseen by the machine directive.

Tintometer GmbH
Lovibond® Water Testing
Schleefstraße 8-12
44287 Dortmund
Tel.: +49 (0)231/94510-0
Fax: +49 (0)231/94510-30
verkauf@tintometer.de
www.lovibond.com
Deutschland

The Tintometer Limited
Lovibond House / Solar Way
Solstice Park / Amesbury, SP4 7SZ
Tel.: +44 (0)1980 664800
Fax: +44 (0)1980 625412
water.sales@tintometer.com
www.lovibond.com

UK

Tintometer AG
Hauptstraße 2
5212 Hausen AG
Tel.: +41 (0)56/4422829
Fax: +41 (0)56/4424121
info@tintometer.ch
www.tintometer.ch

Schweiz

Tintometer South East Asia
Unit B-3-12, BBT One Boulevard,
Lebuh Nilam 2, Bandar Bukit Tinggi,
Klang, 41200, Selangor D.E
Tel.: +60 (0)3 3325 2285/6
Fax: +60 (0)3 3325 2287
lovibond.asia@tintometer.com
www.lovibond.com
Malaysia

Technische Änderungen vorbehalten
Printed in Germany 03/13
No.: 41 91 68

Lovibond® und Tintometer®
sind eingetragene Warenzeichen
der Tintometer Firmengruppe